

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-330154

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/60  
23/12  
H 0 5 K 1/02  
// G 0 2 F 1/1345

識別記号  
3 1 1

F I  
H 0 1 L 21/60 3 1 1 S  
H 0 5 K 1/02 B  
G 0 2 F 1/1345  
H 0 1 L 23/12 L

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-124547  
(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 7 日  
(31) 優先権主張番号 特願平10-56909  
(32) 優先日 平10(1998) 3 月 9 日  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

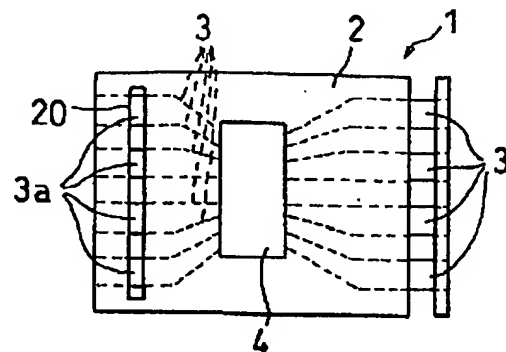
(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72) 発明者 山本 哲也  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術研究所内  
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 フレキシブル基板およびこれを用いたテープキャリアパッケージとそれらの実装方法

(57) 【要約】

【課題】 異方性導電材料を用いて回路基板等を実装するフレキシブル基板もしくはテープキャリアパッケージにおいて、その実装部分の接続強度を向上させ、かつ、位置合わせを正確に行うためのフレキシブル基板もしくはテープキャリアパッケージの構造と、それらの実装方法を提供する。

【解決手段】 フレキシブル基板 2 1 の電極 3 a に孔 2 0 を設ける。これにより、実装後に異方性導電材が孔 2 0 に充填されることにより強度が向上する。また、ガラスエポキシ基板などのように、光を透過しない基板でも位置合わせが容易になり、位置合わせに要する時間が短縮されるとともに、位置合わせの精度も向上する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性ベースに所定の導電性パターンが形成され、この導電性パターンの電極部で別の回路基板の電極部と異方性導電材を介して電氣的に接続されるフレキシブル基板において、前記絶縁性ベースには前記導電性パターンを横断する方向に延在する孔が穿設されていることを特徴とするフレキシブル基板。

【請求項2】 前記孔は、線状に形成されていることを特徴とする請求項1記載のフレキシブル基板。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のフレキシブル基板を用いたテープキャリアパッケージ。

【請求項4】 絶縁性ベースに所定の導電性パターンが形成されたフレキシブル基板と別の回路基板とを異方性導電材を用いて相互の電極間を接合するフレキシブル基板の実装方法において、前記相互の電極間の位置合せは、前記フレキシブル基板の前記導電パターンを横断して設けられた孔を用いて行うことを特徴とするフレキシブル基板の実装方法。

【請求項5】 前記相互の電極を位置合せ後、前記フレキシブル基板と熱圧着具との間に、接着剤付着防止材を挿入して熱圧着することを特徴とする請求項3記載のフレキシブル基板の実装方法。

【請求項6】 前記異方性導電材は、前記フレキシブル基板の前記孔に充填することを特徴とする請求項4記載の実装方法。

【請求項7】 前記接着剤付着防止材は、前記異方性導電材が硬化後に前記回路基板間から剥離することを特徴とする請求項4記載のフレキシブル基板の実装方法。

【請求項8】 前記孔を含めて前記異方性導電材を用いて接合された相互の電極は、前記接着剤付着防止材が剥離された後に絶縁性樹脂で樹脂封止されることを特徴とする請求項5記載のフレキシブル基板の実装方法。

【請求項9】 請求項4～7の全て、あるいは、いずれかに記載のフレキシブル基板の実装方法を用いたテープキャリアパッケージの実装方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異方性導電材料を用いて回路基板等に実装するフレキシブル基板もしくはテープキャリアパッケージにおいて、従来に比べて実装部分の接続強度を向上させ、かつ、その実装部分の位置合せを正確に行うためのフレキシブル基板もしくはテープキャリアパッケージの構造と、それらの実装方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】異方性導電膜（シート）による実装技術は、液晶ディスプレイの普及とともに急速に開発され実用化された技術である。

【0003】基本的には、樹脂中に金属微粉末（Ni、はんだボール、カーボン）を分散させたシートを回路基

板の電極と接合する基板の電極との間に介在させ、加熱・加圧すると樹脂が軟化し、電極間で分散させた微粒子で電氣的に接触する。

【0004】通常、液晶ディスプレイのITO電極とTABパッケージのアウタリードを接続するのに用いられており、液晶ディスプレイの発展を支えた接続方法である。

【0005】以下に図面を参照して、一方が異方性導電膜で、他方がはんだによって接合されて回路基板等に実装されるテープキャリアパッケージの一例を説明する。

【0006】図9（a）はテープキャリアパッケージの平面図で、図8（b）はその断面側面図である。すなわち、テープキャリアパッケージ19はポリイミドの絶縁ベース2に所定の銅配線3がパターンニングされており、その銅配線3上にIC4がインナリードボンディングにより接合されている。また、銅配線3は別の回路基板と接合する箇所に電極3aを形成している。

【0007】従って、この電極3aは接合する相手の回路基板に設けられた電極と、相互の位置合せが行われて、異方性導電膜5やはんだ6によって接合される。なお接合に関与している電極3aの長さは、異方性導電膜5による接合の場合も、はんだ6接合の場合も共に約2mmである。

【0008】図10（a）はテープキャリアパッケージをガラス基板とガラスエポキシ基板に実装した例を示す平面図で、図12（b）はその断面側面図である。

【0009】ガラス基板7は、ガラス板9の上にITO配線10を配線したものであり、ガラスエポキシ基板8は、ガラスエポキシ板11の上に銅配線12を配線したものである。

【0010】テープキャリアパッケージ19とこれらの基板との接続は、まず、テープキャリアパッケージ19の銅電極3aを、異方性導電膜5を介して、ガラス基板7上のITO電極10に接続する。一方、テープキャリアパッケージ19のはんだ6で接合する銅電極3aをはんだ6を介して、ガラスエポキシ基板8上の銅電極12に接続する。異方性導電膜5による接続部分の接続時の位置合わせは、ガラス基板の裏側15から、テープキャリアパッケージ19の銅電極3aとガラス基板7のITO電極10とを図示しないCCDカメラ等によって確認しながら位置合わせを行っている。

【0011】第11（a）図は、従来の異方性導電膜を介して実装されるフレキシブル基板16を示しており、第11（b）図はその断面図を示している。フレキシブル基板16は、ポリイミド2をベースとして、銅配線3がパターンニングされている。異方性導電膜を介して実装されるフレキシブル基板16は、図示しない異方性導電膜を介して他の基板と接続する電極3aが銅配線3の一部として形成されている。この電極3aの長さは約2mmである。

【0012】第12(a)図は、フレキシブル基板16をガラスエポキシ基板8に実装した例を示す平面図で、第12(b)図にその断面側面図を示す。フレキシブル基板16の電極3aを、異方性導電膜5を介して、ガラスエポキシ基板8上の電極12に接続する。フレキシブル基板16の厚さは、数10 $\mu$ mと薄く、またフレキシブル基板16上の電極3aのピッチは数百 $\mu$ mと広い。また、フレキシブル基板16の矢印方向18側から、フレキシブル基板16上の電極3aを確認することができ、異方性導電膜との接続部分17の位置合わせは、CCDカメラ等によって確認しながら、フレキシブル基板16の銅電極3aとガラスエポキシ基板8上の銅電極12とを位置合わせを行っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の技術には以下に示す課題が存在した。

【0014】すなわち、キャリアパッケージをガラスエポキシ基板等の不透明な基板に接続する場合、接続強度はガラス基板の時に比べ低くなる傾向がある。

【0015】また、テープキャリアパッケージの電極を、ガラスエポキシ基板等の不透明な基板に接続する場合、ガラスエポキシ基板の裏側から各基板上の電極を位置合わせすることが困難である。

【0016】また、テープキャリアパッケージの絶縁性ベースであるポリイミドの厚さが厚いため、テープキャリアパッケージの裏側から各基板上の電極を位置合わせすることも困難である。

【0017】一方、テープキャリアパッケージの時と同様に、フレキシブル基板をガラスエポキシ基板等の不透明な基板に接続する場合、接続強度はガラス基板の時に比べ低くなる傾向がある。

【0018】また、フレキシブル基板上の銅電極のピッチが百 $\mu$ m以下になった場合、銅電極を見るためにCCDカメラ等の倍率を上げなくてはならず、それにより光量が減り、また、焦点深度が狭くなってフレキシブル基板の裏側から各基板上の電極を位置合わせすることが困難になる。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の手段によれば、絶縁性ベースに所定の導電性パターンが形成され、この導電性パターンの電極部で別の回路基板の電極部と異方性導電材を介して電気的に接続されるフレキシブル基板において、前記絶縁性ベースには前記導電性パターンを横断する方向に延在する孔が穿設されていることを特徴とするフレキシブル基板にある。

【0020】請求項2の発明の手段によれば、前記孔は、線状に形成されていることを特徴とするフレキシブル基板にある。

【0021】請求項3の発明の手段によれば、上記のフレキシブル基板を用いたテープキャリアパッケージにあ

る。

【0022】請求項4の発明の手段によれば、絶縁性ベースに所定の導電性パターンが形成されたフレキシブル基板と別の回路基板とを異方性導電材を用いて相互の電極間を接合するフレキシブル基板の実装方法において、前記相互の電極間の位置合わせは、前記フレキシブル基板の前記導電パターンを横断して設けられた孔を用いて行うことを特徴とするフレキシブル基板の実装方法にある。

【0023】請求項5の発明の手段によれば、前記相互の電極を位置合わせ後、前記フレキシブル基板と熱圧着具との間に、接着剤付着防止材を挿入して熱圧着することを特徴とするフレキシブル基板の実装方法にある。

【0024】請求項6の発明の手段によれば、請求項4における前記異方性導電材は、前記フレキシブル基板の前記孔に充填することを特徴とする実装方法にある。

【0025】請求項7の発明の手段によれば、請求項4における前記接着剤付着防止材は、前記異方性導電材が硬化後に前記回路基板間から剥離することを特徴とするフレキシブル基板の実装方法にある。

【0026】請求項8の発明の手段によれば、請求項5における前記孔を含めて前記異方性導電材を用いて接合された相互の電極は、前記接着剤付着防止材が剥離された後に絶縁性樹脂で樹脂封止されることを特徴とするフレキシブル基板の実装方法にある。

【0027】請求項9の発明の手段によれば、請求項4～7の全て、あるいは、いずれかに記載のフレキシブル基板の実装方法を用いたテープキャリアパッケージの実装方法にある。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明はこれらの課題に対し、接続部の接続強度を向上させ、かつ、接続部の位置合わせを容易にしたテープキャリアパッケージやフレキシブル基板の提供とそれらを使用した実装方法の提供することにある。

【0029】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0030】図1は本発明の異方性導電膜のシートを用いた実装プロセスの概要を液晶ディスプレイに適用した際の示すフローチャートである。

【0031】すなわち、まず、前処理として液晶のディスプレイパネル31のITO電極32の表面を洗浄する(図1、ステップS1参照)。それにシート状になっている厚さ15～50 $\mu$ m程度の異方性導電膜シート33をITO電極32の表面に貼り付ける(図1、ステップS2参照)。

【0032】この異方性導電膜シート33の貼り付けは、異方性導電膜シート33を所定長さに切断したものをITO電極32上に貼り付ける方法と、リールに巻いた異方性導電シート33をそのままITO電極32に貼

り付けた後、所定位置で切断する方法とがあるが何れを用いてもよい。

【0033】また、ディスプレイパネル31のITO電極32上に貼り付ける時に、異方性導電膜シート33の粘着力で貼り付ける場合と、ITO電極32上に異方性導電膜シート33を置いてから100℃前後の温度と軽い圧力をボンディング用のツールで加えることにより貼り付ける方法とがあり、何れを用いることも可能である。

【0034】次に、ディスプレイパネル31の下面からITO電極32と、フレキシブル基板35のTCP（テープ・キャリア・パッケージ）のアウトリード36とを位置合せする電極位置合せを行う（図1、ステップS3参照）。その際、位置合せはフレキシブル基板35に設けられた線状の孔である孔37を用いて行う。この孔37は透光なのでTCPのアウトリード36を容易に認識できる。

【0035】位置合せが終了後、図示しない接着剤付着防止シートの挟み込みを行う（図1、ステップS4参照）。これは、図示しない熱圧着具であるボンダーのヒータブロックに接着剤が付着するのを防止するため、熱圧着具が熱圧着時に接触する異方性導電膜の上のフィルムと熱圧着具の間に挟み込む。

【0036】次に、図示しないボンダーのヒータブロック（ボンディングツール）によってアウトリード36側から加熱加圧（図1、ステップS5参照）し、所定時間の加圧後にプレスアウトして（図1、ステップS6参照）、図示しないヒータブロックを取り去る。これによって、分散した金属粒子を介してITO電極32とアウトリード36とは完全に接続ができる。このとき、異方性導電シート33の一部は孔37を充填し、さらに反対側にカシメ状にはみ出す。これにより、フレキシブル基板35のディスプレイパネル31への接続強度が著しく高くなる。また、加熱加圧した際に発生したガスは孔37から排除される。

【0037】ついで、異方性導電膜シート33が硬化S7後に（図1、ステップS7参照）、接着剤付着防止シートを剥離し（図1、ステップS8参照）、接合部分をシリコン樹脂38でシリコンコートS9で樹脂封止する（図1、ステップS8参照）、この樹脂封止によって孔37も同時に封止される。

【0038】この方法ではアウトリード36の固定を異方性導電膜シート33の中の樹脂が行っているために、電極3aとリード材がはんだ付けできない材料でも容易に接続できる利点がある。

【0039】（実施の形態1）第2図は本発明のテープキャリアパッケージを示す平面図である。

【0040】テープキャリアパッケージ1は、ポリイミドからなる絶縁ベース2の上に所定の銅配線3がパターンニングされており、その銅配線3の上にIC4がインナ

リードボンディングにより接合されている。

【0041】そして、異方性導電膜5と接続する各電極3aは銅配線3の一部にほぼ平行に等ピッチで設けられ、絶縁ベース2に線状の孔20が設けられているため、絶縁ベース2が無く孔20の空間を横断している。孔20を電極3aが横断する幅は例えば約1mm、長さが例えば20～30mmである。

【0042】第3図は、本発明のテープキャリアパッケージ19を、ガラスエポキシ基板等の不透明基板9に実装した場合を示す平面図である。

【0043】すなわち、その実装方法は、まずガラスエポキシ基板等の不透明基板9の上に、異方性導電膜13を貼り付け、本発明のテープキャリアパッケージ19の上部から（紙面の表面から裏面方向）、孔20を通して、CCD等のカメラで認識しながら、本発明のテープキャリアパッケージ19に設けられた孔20内の銅電極3と、ガラスエポキシ基板等の不透明基板9の上の電極10に位置合わせを行う。

【0044】次に、テープキャリアパッケージ19の上部に、図示しない異方性導電膜の接着剤が硬化しても接着剤が付着する事のない図示しない接着剤付着防止シートとしてテフロン製のシートあるいはテープを置き、その上から加熱・加圧（熱圧着）ツールで加熱・加圧（熱圧着）する。この熱圧着により異方性導電膜は孔20の内部にも充填される。それらの異方性導電膜13が硬化後、前述の接着剤付着防止シートを剥離する。

【0045】その後、さらに信頼性を上げるため、実装後の孔20の周囲に、絶縁性の封止樹脂であるシリコンを塗布して硬化させる。この実施の形態1において、孔20に異方性導電膜13がカシメ状に充填されることにより、テープキャリアパッケージ19の不透明基板9に対する接続強度が顕著に（例えば1.5倍）に向上することはもとより、この孔20を利用することにより銅電極3と電極10との位置決め精度が向上する。さらに、熱圧着時に発生するガスを排出する脱ガス作用もある。

【0046】なお、不透明基板9をガラスエポキシ基板としたが、セラミックス基板等適宜使用する事が出来る。

【0047】また、電極間の接合に異方性導電膜を使用したのが、異方性導電ペースト等も適宜使用する事が出来る。

【0048】また、孔20の電極3aに平行方向の幅は約1mm、長さ20～30mmとしたが孔20の形状及び寸法は適宜変えることができる。

【0049】また、接着剤付着防止シートとして、テフロン製のシートあるいはテープを使用したのが、ポリイミド製等適宜使用できる。

【0050】（実施の形態2）以下、本発明の詳細を、図面を参照して説明する。第4図は本発明のフレキシブル基板21を示している。本発明のフレキシブル基板2

1は、ポリイミド製の絶縁性ベース2の上に所定の銅配線3がパターンニングされている。

【0051】そして、図示しない異方性導電膜と接続する各電極3aは銅配線3の一部にほぼ平行に等ピッチで設けられ、絶縁ベース2に線状の孔である孔20、大きさは例えば幅1mm、長さが20～30mmが両端部に一対設けられているため、絶縁ベース2が無く孔20の空間を横断している。孔20を電極3aが横断する幅は約1mmである。

【0052】しかして、この図5は、フレキシブル基板21をガラスエポキシ基板等の不透明基板9に実装した平面図を示している。

【0053】この実装方法は、まずガラスエポキシ基板等の不透明基板9の上に、図示しない異方性導電膜を貼り付け、本発明のフレキシブル基板21の上部から（紙面の表面から裏面方向）、孔20を通して、CCD等のカメラで認識しながら、フレキシブル基板21に設けられた孔20内の銅電極3と、ガラスエポキシ基板等の不透明基板9上の電極10とを位置合わせする。

【0054】次に、フレキシブル基板21の上部に、異方性導電膜の接着剤が硬化しても接着剤が付着する事のないシート状あるいはテープ状の材料としてテフロンテープを置き、その上から加熱・加圧（圧着）ツールで加熱・加圧（圧着）する。この熱圧着により異方性導電膜は孔20の内部にも充填される。さらに、異方性導電膜が硬化後、前述のシート状あるいはテープ状の材料を剥離する。

【0055】その後、さらに信頼性を上げるためには、実装後の孔20の内部および周囲に、絶縁性の封止樹脂を塗布して硬化させる。この作業は両端に設けられた各孔20毎に行う。

【0056】この実施の形態2においても、実施の形態1と同様に孔20は、接続強度補強機能、位置決め精度改良機能並びに脱ガス機能を有している。

【0057】なお、フレキシブル基板21上の孔20を、1個としたが、図6並びに図7のように孔20を分離して2個以上（例えば、幅1mm、長さ5mmのものを2個）にしても良い。

【0058】また、不透明基板9をガラスエポキシ基板としたが、セラミックス基板等適宜使用する事が出来る。

【0059】また、異方性導電膜を使用したか、異方性導電ペースト等も適宜使用する事が出来る。

【0060】また、孔の形状は、前記実施の形態においては線状としたが、図8に示す銅配線パターンを直交して横断する方向に沿う円孔20aを、各配線パターン間に位置するように穿設してもよい。なお、円孔20aを角孔とすることは任意である。また、円孔20aの寸法、数も適宜設定することが出来る。

【0061】

【発明の効果】本発明は以上に述べたように、異方性導電膜がテープに設けられた孔にカシメ状に充填することにより接続する電極間の接続強度が従来に比べ約1.5倍以上高くなり、高信頼性を維持することができる。

【0062】また本発明のテープキャリアパッケージを使用することにより、テープキャリアパッケージの電極のピッチが100μm以下といった狭ピッチでも、ガラスエポキシ基板への位置合わせが容易になり、位置合わせに要する時間が短縮されるとともに、位置合わせの精度も向上する。

【0063】また、位置合わせマークを電極と垂直方向の両端に配置する必要が無くなり、電極ピッチをより大きく取ることができる。

【0064】さらに、フレキシブル基板の電極部に孔を設けたので、ガラスエポキシ基板などのように、孔により、異方性導電膜を熱圧着する際に発生するガス抜きにも役立つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異方性導電膜のシートを用いた実装プロセスの概要を液晶ディスプレイに適用した際の示すフローチャート。

【図2】本発明のテープキャリアパッケージの例を示す平面図。

【図3】本発明のテープキャリアパッケージの実装例を示す平面図。

【図4】本発明のフレキシブル基板の例を示す平面図。

【図5】本発明のフレキシブル基板の実装例を示す平面図。

【図6】本発明のテープキャリアパッケージの変形例を示す平面図。

【図7】本発明のフレキシブル基板の変形例を示す平面図。

【図8】本発明のフレキシブル基板の変形例を示す平面図。

【図9】（a）従来のテープキャリアパッケージの例を示す平面図、（b）従来のテープキャリアパッケージの例を示す側面図。

【図10】（a）従来のテープキャリアパッケージの実装例を示す平面図、（b）従来のテープキャリアパッケージの実装例を示す側面図。

【図11】（a）従来のフレキシブル基板の例を示す平面図、（b）従来のフレキシブル基板の例を示す側面図。

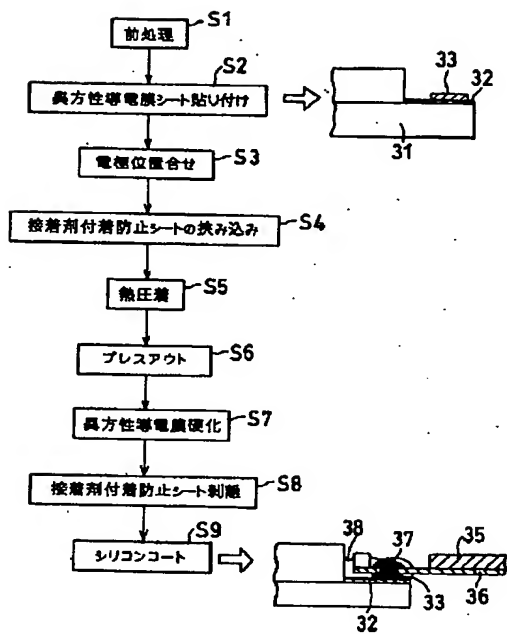
【図12】（a）従来のフレキシブル基板の実装例を示す平面図、（b）従来のフレキシブル基板の実装例を示す側面図。

【符号の説明】

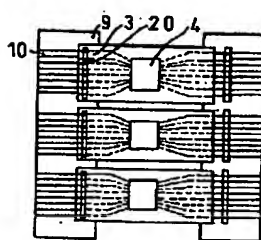
1、19…テープキャリアパッケージ、2…絶縁ベース、3…銅配線、3a…電極、5…異方性導電膜、20、37…孔、21、35…フレキシブル基板、32…

ITO電極、33…異方性導電膜シート、38…シリコン樹脂

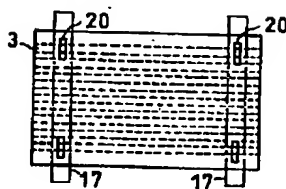
【図1】



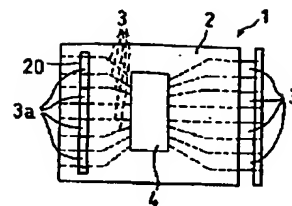
【図3】



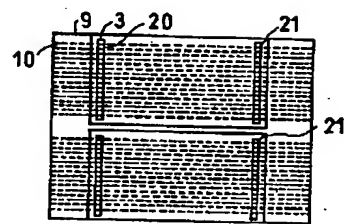
【図7】



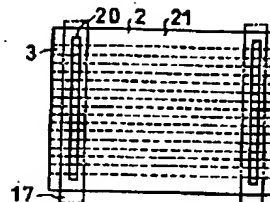
【図2】



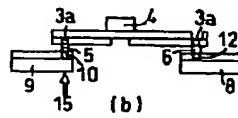
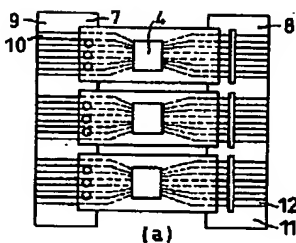
【図5】



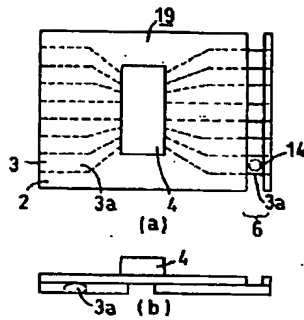
【図4】



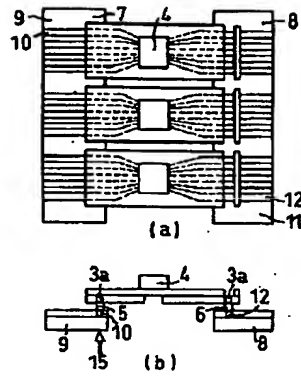
【図8】



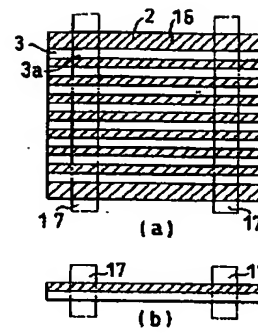
【図9】



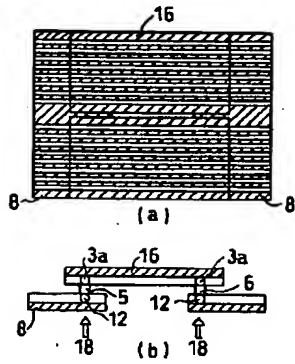
【図10】



【図11】



【図12】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-11-330154

(43) Date of Publication of Application: November 30, 1999

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> :

H 01 L 21/60

23/12

H 05 K 1/02

//G 02 F 1/1345

Identification Number:

311

FI:

H 01 L 21/60 311S

H 05 K 1/02 B

G 02 F 1/1345

H 01 L 23/12 L

Request for Examination: not made

Number of Claims: 9 OL (7 pages in total)

(21) Application Number: Hei-10-124547

(22) Application Date: May 7, 1998

(31) Priority Number: Hei-10-56909

(32) Priority Date: March 9, 1998

(33) Priority Country: Japan (JP)



(71) Applicant: 000003078

Toshiba Corporation

72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi,  
Kanagawa-ken

(72) Inventor: YAMAMOTO Tetsuya

c/o Toshiba Corporation

Production Technique Research Lab.

33, Shinisogo-cho, Isogo-ku, Yokohama-shi  
Kanagawa-ken

(74) Agent: Patent Attorney, Oko Norio (Other 1)

(54) [Title of the Invention] FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD,  
TAPE CARRIER PACKAGE USING IT AND PACKAGING METHOD THEREOF

(57) [Abstract]

[Problem] To provide the structure of a flexible printed wiring board or a tape carrier package, and a packaging method thereof, which may improve the bond strength of a packaging part and accurately perform alignment in a flexible printed wiring board or a tape carrier package packaged in a circuit board or the like using anisotropic conductive material.

[Means for Resolution] A hole 20 is provided in an electrode 3a of the flexible printed wiring board 21, whereby after packaging, the hole 20 is filled with the anisotropic conductive material to improve the strength. Further, even

in a substrate not transmitting light such as a glass epoxy substrate, alignment is facilitated so that the time required for alignment can be reduced and the alignment accuracy can be improved.

[Claims]

[Claim 1] A flexible printed wiring board, in which a predetermined conductive pattern is formed on an insulating base, electrically connected to an electrode part of another circuit board through an anisotropic conductive material at an electrode part of the conductive pattern, characterized in that the insulating base is provided with a hole bored in the direction of crossing the conductive pattern.

[Claim 2] The flexible printed wiring board according to claim 1, wherein the hole is formed linearly.

[Claim 3] A tape carrier package using the flexible printed wiring board as claimed in claim 1 or claim 2.

[Claim 4] A packaging method of a flexible printed wiring board, in which a flexible printed wiring board where a predetermined conductive pattern is formed on an insulating base and another circuit board are joined to each other between the electrodes thereof using an anisotropic conductive material, characterized in that the alignment of the electrodes with each other is performed using a hole provided to cross the conductive pattern of the flexible printed wiring board.

[Claim 5] The packaging method of a flexible printed wiring

board according to claim 3, wherein after alignment of the electrodes with each other, with an adhesive sticking preventive material inserted between the flexible printed wiring board and a thermal bonding tool, thermal bonding is performed.

[Claim 6] The packaging method according to claim 4, wherein the hole of the flexible printed wiring board is filled up with the anisotropic conductive material.

[Claim 7] The packaging method of a flexible printed wiring board according to claim 4, wherein the adhesive sticking preventive material is separated from the space up to the circuit board after the anisotropic conductive material is hardened.

[Claim 8] The packaging method of a flexible printed wiring board according to claim 5, wherein the electrodes joined to each other using the anisotropic conductive material including the hole are sealed with the insulating resin after the adhesive sticking preventive material is separated.

[Claim 9] The packaging method of a tape carrier package using the packaging method of the flexible printed wiring board as claimed in all or one of the claims 4 to 7.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

This invention relates to the structure of a flexible

printed wiring board or a tape carrier package for improving the bonding strength of a packaged part more than before and accurately performing alignment of the packaged part and a packaging method thereof in a flexible printed wiring board packaged to a circuit board or the like using anisotropic conductive material or a tape carrier package.

[0002]

[Prior Art]

The packaging technology using an anisotropic conductive film is the technology rapidly developed and put into practical use with the spread of a liquid crystal display.

[0003]

Basically a sheet made by dispersing metallic fine powder (Ni, solder ball, carbon) in resin is interposed between an electrode of a circuit board and an electrode of a printed wiring board to be joined, and when it is heated and pressurized, resin is softened and the electrodes are electrically brought into contact with each other by the dispersed fine particles.

[0004]

Normally this interconnection method is used for connecting an ITO electrode of a liquid crystal display and an outer lead of a TAB package, and the interconnection method has supported the development of a liquid crystal display.

[0005]

An example of a tape carrier package, which is packaged

to a circuit board or the like by junction with an anisotropic conductive film at one side and with solder at the other side will now be described with reference to the drawings.

[0006]

Fig. 9 (a) is a plan view of a tape carrier package and Fig. 8 (b) is a sectional side view thereof. That is, in the carrier package 19, patterning of predetermined copper wiring 3 is formed on an insulating base 2 made of polyimide, and an IC 4 is joined to the upper side of the copper wiring 3 by inner lead bonding. The copper wiring 3 is provided with an electrode 3a formed in a portion joined to another circuit board.

[0007]

Accordingly, the electrode 3a is aligned with an electrode mounted on a counterpart circuit board to be joined, and joined thereto by an anisotropic conductive film 5 or solder 6. The length of the electrode 3a concerned with junction is about 2 mm both in the case of junction using the anisotropic conductive film 5 and in the case of junction using solder 6.

[0008]

Fig. 10 (a) is a plan view showing an example in which the tape carrier package is packaged to a glass substrate and a glass epoxy substrate, and Fig. 12 (b) is a side view of the section thereof.

[0009]

In a glass substrate 7, ITO wiring 10 is arranged on a

glass plate 9, and in a glass epoxy substrate 8, copper wiring 12 is arranged on a glass epoxy plate 11.

[0010]

In the interconnection between the tape carrier package 19 and these substrates, first a copper electrode 3a of the tape carrier package 19 is connected to the ITO electrode 10 on the glass substrate 7 through the anisotropic conductive film 5. On the other hand, the copper electrode 3a of the tape carrier package 19 to be joined by solder 6 is connected to a copper electrode 12 on the glass epoxy substrate 8 through the solder 6. In alignment for interconnection of a part connected by the anisotropic conductive film 5, the copper electrode 3a of the tape carrier package 19 and the ITO electrode 10 of the glass substrate 7 are aligned with each other from the back 15 of the glass substrate while being confirmed by a CCD camera not shown.

[0011]

Fig. 11 (a) shows a flexible printed wiring board 16 packaged through the conventional anisotropic conductive film, and Fig. 11 (b) shows the sectional view thereof. In a flexible printed wiring board 16, patterning of copper wiring 3 is performed with polyimide 2 taken as the base. The flexible printed wiring board 16 packaged through an anisotropic conductive film is provided with an electrode 3a formed to be connected to another substrate through the anisotropic

conductive film not shown as a part of the copper wiring 3. The length of the electrode 3a is about 2 mm.

[0012]

Fig. 12 (a) is a plan view showing an example in which the flexible printed wiring board 16 is packaged to the glass epoxy substrate 8, and Fig. 12 (b) shows the sectional side view thereof. The electrode 3a of the flexible printed wiring board 16 is connected to the electrode 12 on the glass epoxy substrate 8 through the anisotropic conductive film 5. The flexible printed wiring board 16 is thin as much as thickness of tens of microns, and the pitch of the electrodes 3a on the flexible printed wiring board 16 is large as much as hundreds of microns, so that the electrodes 3a on the flexible printed wiring board 16 can be confirmed from the arrow directions 18 of the flexible printed wiring board 16, and in alignment of the connecting part 17 with the anisotropic conductive film, the copper electrode 3a of the flexible printed wiring board 16 and the copper electrode 12 on the glass epoxy substrate 8 are aligned with each other while being confirmed by a CCD camera or the like.

[0013]

[Problems that the Invention is to Solve]

The above technology, however, has the following problems.

[0014]

That is, in the case of connecting the carrier package to an opaque substrate such as a glass epoxy substrate, the bonding strength has a tendency of lowering as compared with that in the case of the glass substrate.

[0015]

Further, in the case of connecting the electrode of the tape carrier package to the opaque substrate such as the glass epoxy substrate, it is difficult to align the electrodes on the respective substrates with each other from the back of the glass epoxy substrate.

[0016]

Further, since the thickness of polyimide as the insulating base of the tape carrier package is large, it is also difficult to align the electrodes on the respective substrates with each other from the back of the tape carrier package.

[0017]

On the other hand, in the case of connecting the flexible printed wiring board to the opaque substrate similarly to the case of the tape carrier package, the bonding strength has a tendency of lowering as compared with that in the glass substrate.

[0018]

In the case where the pitch of the copper electrodes on the flexible printed wiring board is 100  $\mu\text{m}$  or less, it is



necessary to increase the magnification of a CCD camera or the like for watching the copper electrodes, resulting in decrease in the quantity of light and reduction in the depth of focus so that it is difficult to align the electrodes on the respective substrates from the back of the flexible substrate.

[0019]

[Means for Solving the Problems]

According to means of the invention as claimed in claim 1, a flexible printed wiring board in which a predetermined conductive pattern is formed on an insulating base, electrically connected to an electrode part of another circuit board through an anisotropic conductive material at an electrode part of the conductive pattern, is characterized in that the insulating base is provided with a hole bored in the direction of crossing the conductive pattern.

[0020]

According to means of the invention as claimed in claim 2, the flexible printed wiring board is characterized in that the hole is formed linearly.

[0021]

According to means of the invention as claimed in claim 3, a tape carrier package uses the above flexible printed wiring board.

[0022]

According to means of the invention as claimed in claim

4, a packaging method of a flexible printed wiring board in which a flexible printed wiring board where a predetermined conductive pattern is formed on an insulating base and another circuit board are joined to each other between the electrodes thereof using an anisotropic conductive material, is characterized in that the alignment of the electrodes with each other is performed using a hole provided to cross the conductive pattern of the flexible printed wiring board.

[0023]

According to means of the invention as claimed in claim 5, the packaging method of a flexible printed wiring board is characterized in that after alignment of the electrodes with each other, with an adhesive sticking preventive material inserted between the flexible printed wiring board and a thermal bonding tool, thermal bonding is performed.

[0024]

According to means of the invention as claimed in claim 6, the packaging method is characterized in that in claim 4, the hole of the flexible printed wiring board is filled up with the anisotropic conductive material.

[0025]

According to means of the invention as claimed in claim 7, the packaging method of a flexible printed wiring board is characterized in that in claim 4, the adhesive sticking preventive material is separated from the space up to the

circuit board after the anisotropic conductive material is hardened.

[0026]

According to means of the invention as claimed in claim 8, the packaging method of a flexible printed wiring board is characterized in that in claim 5, the electrodes joined to each other using the anisotropic conductive material including the hole are sealed with the insulating resin after the adhesive sticking preventive material is separated.

[0027]

According to means of the invention as claimed in claim 9, a packaging method of a tape carrier package is characterized by using all or one of the packaging methods of the flexible printed wiring board as claimed in claims 4 to 7.

[0028]

[Mode for Carrying Out the Invention]

This invention provides a tape carrier package and a flexible printed wiring board, which may improve the bonding strength of a connecting part and facilitate alignment of the connecting part and provides a packaging method using the above.

[0029]

The mode for carrying out the invention will now be described with reference to the drawings.

[0030]

Fig. 1 is a flowchart showing the outline of a packaging process using a sheet of anisotropic conductive film of the invention in its application to a liquid crystal display.

[0031]

That is, first the first of an ITO electrode 32 of a liquid crystal display panel 31 is cleaned as pretreatment (See Step S1 in Fig. 1). An anisotropic conductive sheet 33 formed like a sheet and having a thickness ranging about 15 to 50  $\mu$ m is stuck to the surface of the ITO electrode 32 (See Step S2 in Fig. 1).

[0032]

As a sticking method of the anisotropic conductive sheet 33, cited are a sticking method in which an anisotropic conductive sheet 33 is cut to a predetermined length and stuck on the ITO electrode 32 and a sticking method in which an anisotropic conductive sheet 33 wound round a reel is stuck to the ITO electrode 32 as it is, and cut at a predetermined position. Any method will be taken.

[0033]

When the sheet is stuck on the ITO electrode 32 of the display panel 31, it is stuck with the adhesive strength of the anisotropic conductive sheet 33 in some cases, and after the anisotropic conductive sheet 33 is placed on the ITO electrode 32, light pressure is applied to them at a temperature about 100°C by a bonding tool to stick the same in some cases.

Any method may be taken.

[0034]

Subsequently the electrode alignment is performed to align the ITO electrode 32 with an outer lead 36 of a TCP (tape carrier package) of a flexible printed wiring board 35 from the lower surface of the display panel 31 (See Step S3 in Fig. 1). At that time, the alignment is performed using a hole 37, which is a linear hole provided in the flexible printed wiring board 35. Since the hole 37 is a through hole, the outer lead 36 of the TCP can be easily recognized.

[0035]

After the end of alignment, an adhesive sticking preventive sheet not shown is inserted (See step S4 in Fig. 1). This sheet prevents an adhesive from adhering to a heater block of a bonder which is a thermal press bonding tool not shown, and the sheet is held between a film on the anisotropic conductive film where the thermal press bonding tool comes into contact in thermal press bonding and the thermal press bonding.

[0036]

Heat pressuring is performed from the outer lead 36 side by the heater block (the bonding tool) of the bonder not shown (See step S5 in Fig. 1), and after pressure is applied for predetermined time, the electrode and the sheet are pressed out (See step S6 in Fig. 1), and the heater block not shown is removed. Thus, the ITO electrode 32 and the outer lead 36

can be completely connected to each other through dispersed metallic particles. At the time, the anisotropic conductive sheet 33 partly fills the hole 37, and further the anisotropic conductive sheet is further pressed out to the opposite side like caulking. Thus, the bonding strength of the flexible printed wiring board 35 to the display panel 31 is remarkably made high. The gas generated in heat pressing is removed through the hole 37.

[0037]

Subsequently, after the anisotropic conductive sheet 33 is hardened S7 (See step S7 in Fig. 1), the adhesive sticking preventive sheet is separated (See step S8 in Fig. 1), and a bonding part is sealed with a silicon coat S9 using silicon resin 38 (See step S8 in Fig. 1). The hole 37 is also sealed simultaneously by this resin sealing.

[0038]

According to this method, the outer lead 36 is fixed with resin in the anisotropic conductive sheet 33, which produces the advantage that even if the electrode 3a and the lead material are not made of material hard to be soldered, they can be easily connected to each other.

[0039]

(Embodiment 1)

Fig. 2 is a plan view showing a tape carrier package of the invention.

[0040]

In the tape carrier package 1, patterning of predetermined copper wiring is performed on an insulating base 2 made of polyimide, and a IC 4 is joined on the copper wiring 3 by inner lead bonding.

[0041]

The respective electrodes 3a connected to an anisotropic conductive film 5 are provided at equal pitches substantially parallel in a part of the copper wiring 3, and a linear hole 20 is provided in the insulating base 2, so that the electrodes cross the space of the hole 20 without the insulating base 2. The hole 20 is set so that the width crossed by the electrodes 3a is, for example, about 1 mm, and the length is, for example, 20 to 30 mm.

[0042]

Fig. 3 is a plan view showing the case in which a tape carrier package 19 of the invention is packaged in an opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate.

[0043]

That is, the packaging method is as follows. First an anisotropic conductive film 13 is stuck to the upper side of the opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate, and a copper electrode 3 in the hole 20 provided in the tape carrier package 19 of the invention is aligned with an electrode 10 on the opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate while

being recognized by a camera such as CCD through the hole 20 from above the tape carrier package 19 of the invention (from the surface of a plane of the drawing to the back thereof).

[0044]

Subsequently, a sheet or tape made of Teflon is placed as an adhesive sticking preventive sheet on the tape carrier package 19, which prevents an adhesive of an anisotropic conductive film not shown from sticking to the film even if the adhesive is hardened, and heating and pressing (thermal press-bonding) are performed from above by a heating and pressing (thermal press-bonding) tool. The interior of the hole 20 is also filled up with the anisotropic conductive film by this thermal press-bonding. After the anisotropic conductive film 13 is hardened, the above adhesive sticking preventive sheet is separated.

[0045]

After that, in order to further increase the reliability, silicon as insulating sealing resin is applied to the periphery of the hole 20 after packaging, and hardened. In this embodiment 1, the hole 20 is filled up with the anisotropic conductive film 13 as caulking, whereby not only the bonding strength of the tape carrier package 19 to the opaque substrate 9 is remarkably improved (e.g. 1.5 times) but also the positioning accuracy between the copper electrode 3 and the electrode 10 is improved by utilizing the hole 20. Further,



degassing action of discharging the gas generated in thermal press-bonding is produced.

[0046]

Although the glass epoxy substrate is taken as the opaque substrate 9, it is possible to suitably use a ceramic substrate or the like.

[0047]

Although the anisotropic conductive film is used for junction between the electrodes, it is possible to suitably use anisotropic conductive paste or the like.

[0048]

Further, although the hole 20 has a width parallel to the electrode 3a of about 1 mm and a length of 20 to 30 mm, the shape and dimensions of the hole 20 may be suitably varied.

[0049]

Although the sheet or tape made of Teflon is used as the adhesive sticking preventive sheet, it is possible to suitably use a sheet made of polyimide or the like.

[0050]

(Embodiment 2)

The details of the invention will now be described with reference to the drawings. Fig. 4 shows a flexible printed wiring board 21 of the invention. In the flexible printed wiring board 21 of the invention, patterning of predetermined copper wiring 3 is formed on an insulating base 2.

[0051]

The respective electrodes 3a connected to an anisotropic conductive film are provided at equal pitches substantially parallel in a part of copper wiring 3, and the insulating base 2 is provided with a pair of holes 20 at both end parts, which are linear holes having dimensions such as a width of 1 mm and a length of 20 to 30 mm, so that the electrodes cross the spaces of the holes 20 without the insulating base 2. The width of the electrode 3a crossing the hole 20 is about 1mm.

[0052]

Fig. 5 shows a plan view in which the flexible printed wiring board 21 is packaged in an opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate.

[0053]

According to this packaging method, first an anisotropic conductive film not shown is stuck to the upper side of an opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate, and a copper electrode 3 in the hole 20 provided in the flexible printed wiring board 21 is aligned with an electrode 10 on the opaque substrate 9 such as a glass epoxy substrate while being recognized by a camera such as CCD through the holes 20 from above the flexible printed wiring board 21 of the invention (from the surface of a plane of the drawing to the back thereof).

[0054]

Subsequently, above the flexible printed wiring board

21, a Teflon tape is placed as a sheet-like or tape-like material, which prevents sticking of an adhesive of an anisotropic conductive film even if the adhesive thereof is hardened, and heating and pressing (thermal press-bonding) are performed from above by a heating and pressing (thermal press-bonding) tool. The interior of the hole 20 is also filled up with the anisotropic conductive film by this thermal press-bonding. After the anisotropic conductive film is hardened, the above sheet-like or tape-like material is separated.

[0055]

After that, in order to further increase the reliability, silicon as insulating sealing resin is applied to the interior and the periphery of the hole 20 after packaging, and hardened. This work is performed for every hole 20 provided at both ends.

[0056]

Also in the embodiment 2, similarly to the embodiment 1, the hole 20 has a function of reinforcing the bonding strength, a function of improving the positioning accuracy, and a degassing function.

[0057]

Although one hole 20 is provided on the flexible printed wiring board 21, as shown in Figs. 6 and 7, the hole 20 may be separated into two or more parts (e.g. two holes 1 mm wide and 5 mm long).

[0058]

Although the glass epoxy substrate has been taken as the opaque substrate 9, it is possible to suitably use a ceramic substrate or the like.

[0059]

Although the anisotropic conductive film has been used, it is possible to suitably use anisotropic conductive paste or the like as well.

[0060]

Although the hole is shaped linear in the above embodiment, a circular hole 20a laid along the direction of perpendicularly crossing the copper wiring pattern shown in Fig. 8 may be bored to position between the respective wiring patterns. It is optional that the circular hole 20a is made into a square hole. The dimensions and number of circular holes 20a may be suitably set.

[0061]

[Advantage of the Invention]

According to the invention, as described above, the bonding strength between the electrodes connected by filling up the hole provided in the tape with the anisotropic conductive film like caulking is made about 1.5 times as high as that of the prior art to keep high reliability.

[0062]

The tape carrier package of the invention is used,

whereby even if the pitch between the electrodes of the tape carrier package is small as much as 100  $\mu\text{m}$  or less, the alignment with the glass epoxy substrate may be facilitated to reduce the time required for alignment and improve the alignment accuracy.

[0063]

Further, it is not necessary to dispose the alignment marks at both ends in the vertical direction of the electrode, so that the electrode pitch may be taken larger.

[0064]

Further, the electrode part of the flexible printed wiring board is provided with the hole, so that the hole is useful for degassing to discharge the gas generated in thermal press-bonding the anisotropic conductive film as in the glass epoxy substrate.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a flowchart Fig. 1 is a flowchart showing the outline of a packaging process using a sheet of anisotropic conductive film of the invention in its application to a liquid crystal display;

Fig. 2 is a plan view showing an example of a tape carrier package according to the invention;

Fig. 3 is a plan view showing a packaging example of a tape carrier package according to the invention;

Fig. 4 is a plan view showing an example of a flexible

printed wiring board according to the invention;

Fig. 5 is a plan view showing a packaging example of the flexible printed wiring board according to the invention;

Fig. 6 is a plan view showing a modified form of a tape carrier package according to the invention;

Fig. 7 is a plan view showing a modified form of a flexible printed wiring board according to the invention;

Fig. 8 is a plan view showing a modified form of a flexible printed wiring board according to the invention;

Fig. 9 (a) is a plan view showing an example of the conventional tape carrier package; Fig. 9 (b) is a side view showing an example of the conventional tape carrier package;

Fig. 10 (a) is a plan view showing a packaging example of the conventional tape carrier package; Fig. 10 (b) is a side view showing a packaging example of the conventional tape carrier package;

Fig. 11 (a) is a plan view showing an example of the conventional flexible printed wiring board; Fig. 11(b) is a side view showing an example of the conventional flexible printed wiring board;

Fig. 12 (a) is a plan view showing a packaging example of the conventional flexible printed wiring board; and Fig. 12 (b) is a side view showing a packaging example of the conventional flexible printed wiring board.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1, 19: tape carrier package 2: insulating base 3:  
copper wiring 3a: electrode 5: anisotropic conductive film  
20, 37: hole 21, 35: flexible printed wiring board 32: ITO  
electrode 33: anisotropic conductive film sheet 38: silicon  
resin

FIG. 1

S1: PRE-TREATMENT

S2: STICK ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM SHEET.

S3: ELECTRODE ALIGNMENT

S4: INSERT ADHESIVE STICKING PREVENTIVE SHEET

S5: THERMAL PRESS BONDING

S6: PRESS OUT.

S7: HARDEN THE ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM.

S8: SEPARATE THE ADHESIVE STICKING PREVENTIVE SHEET.

S9: SILICON COAT